

LYMPHOGRAPHIE

Erste Erfahrungen
insbesondere beim Kollumkarzinom

von

HELMUT OTTO RÜTH

aus Waldsassen

Aus der Strahlenabteilung
(Abteilungsvorsteher: Professor Dr. J. Weishaar)
der Frauenklinik der Universität Erlangen-Nürnberg
(Direktor: Professor Dr. K. G. Ober)

L Y M P H O G R A P H I E
ERSTE ERFAHRUNGEN
INSBESONDERE BEIM KOLLUMKARZINOM

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt von
Helmut Otto Rüth
aus Waldsassen

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät
der Universität Erlangen-Nürnberg.



Dekan: Professor Dr. W. Schiefer
Referent: Professor Dr. J. Weishaar
Korreferent: Professor Dr. K. G. Ober
Tag der mündlichen Prüfung: 11. 3. 1971

GEWIDMET

MEINEN

ELTERN



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548824_0107

Disposition

	Seite
Geschichtliches	1
Heutige Methode	2
Kontrastmittel	3
1. Wasserlösliche KM	3
2. Ölige KM	4
Komplikationen	5
Kontraindikationen	7
Lymphgefäßsystem des Kollum uteri	7
Darstellung der Lymphknoten im Lymphogramm	8
Histologie des Lymphknotens	10
Füllungs- und Speicherbild der Lymphknoten	10
Das normale Lymphogramm	11
Das Lymphogramm bei Tumormetastasen	12
Lymphographie in der Gynäkologie	13
A. Diagnose von Lymphknotenmetastasen	13
B. Häufigkeit der Metastasen beim Kollumkarzinom	13
C. Kontroll-Lymphographie	14
Treffsicherheit der Methode	15

	Seite
Eigene Ergebnisse	19
I. Technik	19
II. Die operierten Fälle	20
A. Treffsicherheit der Methode	20
B. Aussagefähigkeit der Methode	25
C. Häufigkeit der Metastasen	26
III. Nicht operierte Fälle	28
Diskussion	29
Zusammenfassung	31
Literatur	33

Geschichtliches

Im Altertum hatten die alexandrinischen Anatomen HEROPHILOS und ERASISTRATOS die mesenterialen Lymphgefäße bei Tiersektionen beobachtet, diese jedoch als Venen oder Arterien aufgefaßt.

Im Jahre 1622 wurden die Lymphgefäße von GASPAR ASELIUS "wiederentdeckt" und bereits um 1700 injizierte ANTON NUCK zum ersten Mal die Gefäße mit Quecksilber, zinnoberfarbener Flüssigkeit, Wachs oder verdünntem Gips, um sie besser präparatorisch darstellen zu können. (WELLAUER, 1966) Man kann beinahe sagen, die ersten "Lymphographien" wurden bereits im 18. Jahrhundert durchgeführt, wenn auch erst an Leichen und toten Tieren.

Nach der Entdeckung der Röntgenstrahlen hat es zwar nicht an Versuchen gefehlt, das Lymphgefäßsystem darzustellen (TENNEF und STOPPANI, DEFRISE, 1929, CARVALHO et a., 1931, SAITO, 1933, CAPUA, 1934), doch hat es bis zum Jahre 1952 gedauert, in dem KINMONTH erstmalig eine klinisch anwendbare Methode zur Sichtbarmachung des Lymphsystems am lebenden Menschen angegeben hat.

Trotz der vielen Nachteile der damals verwendeten wasserlöslichen, jodhaltigen Kontrastmittel konnten COLLETTE und LAVIGNE schon 1957 heute noch gültige röntgenologische Charakteristika bei tumorösem Befall von Lymphknoten veröffentlichen. Es folgten Berichte über die Lymphadenographie von KAINDL und Mitarb. (1958), DEL BUONO, FUCHS und RUTTIMANN (1959), WELIN (1959), MALAMOS und Mitarb. (1959), FUCHS und BOOK-HEDERSTRÖM (1961).

Die Untersuchungen der genannten Autoren waren mit den Mängeln der nur unvollständigen Darstellungsmöglichkeit des Lymphsystems durch wasserlösliche Kontrastmittel, sowie durch Inkonstanz der erzielten Ergebnisse behaftet (GERTEIS, 1964). (Bei der Untersuchung mit wässrigen Kontrastmitteln vom Fußrücken aus nur flüchtige Darstellung der Lymphknoten in der Leistenbeuge und nur teilweise Sichtbarmachung der

Verhältnisse im kleinen Becken und cranial davon). REIFFENSTUHL (1957) sowie BOWER und Mitarb. (1961) versuchten diesen Nachteil durch Ausschaltung langer Drainagewege vom Injektionsort aus aufzuheben, indem sie das Kontrastmittel in der Leistengegend in afferente Lymphbahnen oder unmittelbar in Leistenlymphknoten injizierten, die zuvor chirurgisch freigelegt werden mußten.

Erst die Anwendung öligler Kontrastmittel brachte einen wichtigen Fortschritt in der Lymphographie. Die ersten Publikationen stammen von BRUUN und ENGESET (1956), PROKOPEK und KOLIHVOVA (1958), ZHEUTLIN und SHANBROM (1958). Diese Autoren führten noch eine Punktion der Leistenlymphknoten durch. Erst in der Folgezeit setzte sich die Originalmethode von KINMONTH durch, nämlich die direkte, periphere Lymphgefäßpunktion, jedoch unter Verwendung öligler Kontrastmittel, u. a., ein besonderes Verdienst von RÜTTIMANN, GERTEIS und FUCHS. Die Anwendung öligler Kontrastmittel bot nun auch die Möglichkeit der Kontrolle ohne erneute Kontrastmittelinjektion (u. U. bis zu 12 Monate p. i. und länger).

Heutige Methode

Die hellen und normalerweise nicht deutlich sichtbaren Lymphgefäße werden durch Anfärbung der Lymphe mittels eines intra- oder subkutan injizierten Vitalfarbstoffs als feine Farbstreifen meist schon durch die Haut sichtbar gemacht. Der Farbstoff wird in der ersten und vierten Interdigitalfalte beider Füße injiziert. Am Fußrücken wird über einem derart angefärbten Gefäß die Haut 1 - 2 cm lang incidiert, das Lymphgefäß freigelegt und vom umgebenden Fett- und Bindegewebe freipräpariert. Daraufhin folgt die Punktion des Gefäßes mittels einer von RÜTTIMANN und DEL BUONO entwickelten Spezialkanüle und die Injektion des Kontrast-

mittels durch ein automatisch arbeitendes Injektorium, das ebenfalls von RÜTTIMANN und DEL BUONO konstruiert wurde. Das Kontrastmittel (etwa 5 - 8 ml pro untere Extremität) wird innerhalb einer Zeit von 60 - 100 Minuten injiziert (1 ml in 12 Minuten). Etwa 10 Minuten nach Injektionsbeginn wird eine Röntgenaufnahme beider Unterschenkel angefertigt zur Kontrolle des lymphogenen Abflusses. Nach Beendigung der Injektion erfolgt die erste Röntgenaufnahmeserie des Beckens, bestehend aus einer a. p.-Aufnahme und Schrägaufnahmen beider Seiten (Winkel ca. 30 - 40°). Man erhält auf diese Weise das Füllungsbild. Die Lymphknoten sind in diesem Stadium meist nur ungenau differenzierbar, da lediglich ihre Sinus angefüllt sind und Einzelheiten außerdem durch Überlagerung umgebender Lymphgefäße verdeckt sein können.

Nach 24 - 48 Stunden wird die zweite Aufnahmeserie angefertigt (ebenfalls a. p.-Aufnahme und Schrägaufnahme), welche die sogenannten Speicherbilder liefert. Die Lymphgefäße sind jetzt normalerweise entleert, sichtbar bleiben die mit Kontrastmittel gespeicherten Lymphknoten.

Kontrastmittel

1. Wasserlösliche Kontrastmittel

Wasserlösliche Kontrastmittel (Lösungen organischer Jodide) haben den Nachteil, daß sie bei normalem Injektionsdruck durch die Lymphgefäßwand diffundieren. Durch Schnellinjektionen mit einer Druckspritze (COLLETTE, 1960, FUCHS und BÖÖK-HEDERSTRÖM, 1961) kann eine Kontrastmittelfüllung der Lymphgefäße der Extremitäten und der inguinalen und iliakalen Lymphknoten erzielt werden. Die gesamte Kontrastmittelmenge von 20 - 30 ml (Urografin, 76 %, Biliografin forte, Hypaque) wird in 1 - 5 Minuten injiziert. Die

plötzliche Erweiterung der Lymphgefäße, besonders aber die Diffusion des Kontrastmittels durch die Lymphgefäße verursachen beim Patienten ein brennendes, schmerzhaftes Gefühl bis zur Leistengegend. Die Röntgenaufnahmen müssen während der Kontrastmittelinjektion gemacht werden. Durch Diffusion und Zufluß von Lymphe aus benachbarten, lymphographisch nicht dargestellten, pelvinen Lymphknoten kommt es im kleinen Becken rasch zur Verdünnung des Kontrasts und zur Verwischung der Lymphknotenstruktur. Die Lymphographie mit wasserlöslichen Kontrastmitteln gestattet somit nur eine flüchtige Füllungsphase der inguinalen und iliakalen Lymphgefäße und Lymphknoten. Eine lange andauernde Speicherphase kommt nicht zustande (FUCHS, 1965).

2. Ölige Kontrastmittel

Als öliges Kontrastmittel wird fast ausschließlich Lipiodol Ultrafluid verwendet, das mit dem in den USA gebräuchlichen Ethiodol identisch ist.

Öliges Kontrastmittel entleert sich normalerweise ungefähr 15 - 30 Minuten nach Beendigung der Injektion aus den Lymphgefäßen der unteren Extremität. 3 - 4 Stunden später sind auch die iliakalen und retroperitonealen Lymphgefäße frei von Kontrastmittel.

Ein Teil des injizierten Kontrastmittels fließt während und unmittelbar nach der Injektion durch die Lymphknoten hindurch, über den Ductus thoracicus in die Blutbahn. Große Kontrastmitteltropfen bleiben in den Lungenkapillaren hängen und können zu kleinen Lungeninfarkten führen. Kleine Kontrastmitteltropfen treten in den großen Kreislauf über und werden in Leber, Milz, Schilddrüse, Nieren und Gehirn abgelagert (SCHÄFFER et al., 1963). Der größte Teil des Kontrastmittels wird in den Lymphknoten zurückgehalten. Es bleibt dabei im Maschenwerk des Retikulum liegen und verursacht eine Fremdkörperreaktion. Bereits innerhalb weniger Tage kommt es zu stark vermehrter Bildung von mehr-

kernigen Fremdkörperriesenzellen, welche die Öltropfen phagozytieren. Normalerweise verschwindet das Kontrastmittel in 6 - 12 Monaten aus den Lymphknoten. Dann klingt auch die Fremdkörperreaktion allmählich ab, die Fremdkörperriesenzellen verschwinden, und der Lymphknoten nimmt wieder eine normale Struktur an (FUCHS, 1965).

Ein ganz ideales Kontrastmittel konnte bis heute noch nicht gefunden werden. Es muß dies ein stabiler, nicht toxischer, nicht aggregierender, kolloidaler Stoff von günstiger Partikelgröße, mit Eigenschaften ähnlich denen der Chylomikra sein (FUCHS, 1965).

Komplikationen

Bei 16 501 Fällen wurden folgende schwere Komplikationen, die während oder nach Lymphographien auftraten, beobachtet: (Sammelstatistik von KOEHLER, 1966)

Tabelle 1

Gesamtzahl der Lymphographien	16 501
Todesfälle	18
Lungeninfarkte	96
Lipidpneumonien	27
Lungenödeme	10
Cerebrale Komplikationen	8
Andere schwere Komplikationen	57
Insgesamt:	216 = 1,3 %

Diese Zahl von schweren Komplikationen dürfte aber etwas zu hoch liegen, da es nach Angaben von KOEHLER in vielen Fällen schwierig war, eine andere Verbindung mit dem Eingriff herzustellen als eine zeitliche.

KOEHLER (1966) unterscheidet zwischen leichteren und schwereren Komplikationen:

1. Leichtere Komplikationen

Fieber
Wundinfektion
Entzündung
verzögerte Wundheilung
Schmerzen während und
nach Injektion
Austritt von Farbstoff
aus den Gefäßen
allergische Hautreaktion
anaphylaktische Reaktion

2. Schwerere Komplikationen

Renal: Anurie
Cardiovsculär:
Hypertension
Hypotension
Herzinfarkt
venöse und arterielle
Thrombosen
Pulmonal:
Hämoptoe
Bronchopneumonie
Ölpartikel in der Lunge
Lungeninfarkt
Lungenödem

Bei den schwereren Komplikationen überwiegen die cardio-pulmonalen Symptome, bedingt zum Teil durch rein mechanische Obstruktion im Gefäßnetz der Lunge, zum Teil auch durch Abspaltung von Fettsäuren aus dem Fett. Fettembolien in der Lunge folgen auf jede Lymphographie, jedoch sind in den meisten Fällen keine klinischen Symptome zu beobachten (SIEGENTHALER, 1966). Nach 3 Wochen sind noch etwa 10 % des Kontrastmittels in der Lunge (THREEFOOT, 1966).

Die Lymphographie mit öligen Kontrastmitteln führt bei den meisten Patienten während einiger Tage zu einer leichten Störung der Lungendiffusion (WALLACE, 1966). Bei Patienten mit pulmonalen Affektionen ist also besondere Vorsicht geboten.

Ganz allgemein steigt die Komplikationsrate mit der Menge des verwendeten Kontrastmittels, sowie bei Patienten, die bereits bestrahlt oder mit Cytostatika behandelt wurden (SIEGENTHALER, 1966). Mit steigender Kontrastmitteldosis

sis erhöht sich auch die Gefahr von cerebralen Embolien, weil die Aufnahmekapazität der Lunge überschritten werden kann (SZABO, 1966). Es sollte daher die Kontrastmittelmenge möglichst niedrig gehalten werden (5 - höchstens 8 ml pro untere Extremität).

Exakte technische Durchführung der Untersuchung und sorgfältige Auswahl der Patienten lassen die Komplikationen, die in der Regel harmlos sind, auf ein Minimum beschränken (FUCHS, 1965).

Kontraindikationen

Aus den möglichen Komplikationen lassen sich die Kontraindikationen ableiten:

Herzinsuffizienz, akute und chronische Lungenerkrankungen mit gestörter Lungenfunktion, pathologisch veränderte Schilddrüsenfunktion und Jodüberempfindlichkeit stellen eine absolute Kontraindikation für die Lymphographie dar. Bei Thrombophlebitis und arteriellen Durchblutungsstörungen sollte nicht lymphographiert werden, ebenso wenig wie bei sehr starkem Temperaturanstieg. Mehrere Tage vor der Lymphographie sollte eine fettarme Kost verabreicht werden, um eine Hyperlipämie zu vermeiden (FUCHS, 1965).

Das Lymphgefäßsystem des Kollum uteri

Die efferenten Gefäße des Kollum uteri werden in drei Gruppen eingeteilt:

1. Die Lymphbahnen, die vor dem Ureter liegen, laufen entlang der A. uterina zu den Lymphonodi iliaci externi und obturatorii.

2. Die Lymphbahnen, die hinter dem Ureter aufsteigen, führen zu den Lymphonodi iliaci interni, glutaei superiores et inferiores, iliaci communes und zu den praecavalen, praeaoortalen und lateroaoortalen Lymphknoten, die unterhalb der Arteria mesenterica inferior liegen.
3. Die Lymphbahnen, die an der Innenseite des Os sacrum verlaufen, gelangen über die Lymphonodi rectales zu den Lymphonodi sacrales laterales (KUBIK, 1966).

Die Lymphgefäße unterliegen großenindividuellen Variationen bezüglich Anzahl, Verlaufsform und Kaliber. Ebenso weisen die Lymphknoten in ihrer Größe, Zahl und Lokalisation große Unterschiede auf. Außerdem besteht die Möglichkeit eines Überspringens von Lymphknoten durch Lymphgefäße (GERTEIS, 1966).

Nach der bisherigen klinischen Erfahrung sind die Lymphwege, die anatomisch dargestellt werden können, nicht immer identisch mit den tatsächlichen Metastasenwegen. Man muß deshalb stärker die in der Praxis auftretenden Metastasierungswege beachten, als die theoretisch möglichen (KUBIK, 1966).

Darstellung der Lymphknoten im Lymphogramm

Die inguinalen Lymphknoten und ihre Bahnen stellen sich unterschiedlich dar, je nachdem ob in das größere oder kleinere Saphenasystem injiziert wurde. Keine Rolle spielt das für die Darstellung der Lymphknoten im kleinen Becken, sowie die paraaoortalen Lymphknoten (FISCHER, 1966).

Von den Lymphknoten der Leisten, des Beckens und des Retroperitonealraumes stellen sich folgende Gruppen nahezu konstant dar (FUCHS, 1966):

1. Lymphonodi inguinales profundi
2. Lymphonodi iliaci externi
3. Lymphonodi iliaci communes
4. Lymphonodi aortici abdominales

Verschiedene Lymphknotengruppen stellen sich inkonstant dar. Nach den Beobachtungen von GERTEIS (1966) an 200 Lymphogrammen sind diese Gruppen ihrer Häufigkeit nach sichtbar in Prozent:

Lymphonodi glutaiei sup.	48,5 %
Lymphonodi subaortici	42,5 %
Lymphonodi inguinales superficiales sup.	14,0 %
Lymphonodi glutaiei inf.	12,0 %
Lymphonodi sacrales lat.	9,0 %
Lymphonodi obturatorii	3,5 %

Die visceralen Lymphknoten stellen sich normalerweise nicht dar.

Das Fehlen von Lymphknoten im Lymphogramm bedeutet nicht ohne weiteres einen pathologischen Befund, sondern kann eine Variation sein. Ein Verdacht auf Metastasen besteht nur, wenn gleichzeitig ein afferentes Gefäß des erwarteten Knotens einen deutlichen Abbruch zeigt oder wenn Kollateralen vorhanden sind (GERTEIS, 1966).

Für die operative Therapie ergibt sich, daß bei einem Karzinom im Beckenraum auch die Lymphknoten reseziert werden müßten, die sich im Lymphogramm nicht dargestellt haben.

Histologie des Lymphknotens

Histologisch zeigt der gesunde Lymphknoten beträchtliche Schwankungen, sowohl in seiner Struktur, in der Menge und Verteilung des lymphatischen Gewebes, in der gegenseitigen Relation von Rinde und Mark, in der Weite der Sinus, als auch in der Anzahl, Größe und Struktur der Follikel.

Es bestehen artspezifische Unterschiede, regionale Unterschiede innerhalb ein und desselben Körpers und Variationen, hervorgerufen durch Lebensalter, Ernährung, endokrine und immunologische Faktoren (TJERNBERG, 1966).

Füllungs- und Speicherbild der Lymphknoten

Das Röntgenbild eines kontrastmittelgefüllten Lymphknotens ist hauptsächlich bestimmt von der Verteilung des Kontrastmittels in ihm. Das Kontrastmittel gelangt von den afferenten Gefäßen des Lymphknotens in die Randsinus, von dort in die nächsten Intermediärsinus bis zu den Marksinus und dann in die efferenten Gefäße.

Mit steigender Menge des Kontrastmittels wird allmählich das gesamte Sinussystem des Lymphknotens gefüllt. In den ersten Stunden nach der Lymphographie wird das Kontrastmittel rein mechanisch, später kombiniert mit Phagozytose und zuletzt nur noch durch aktive Phagozytose zurückgehalten.

Der Großteil der Follikel nimmt kein Kontrastmittel auf, so daß der Eindruck von Speicherdefekten entsteht (TJERNBERG, 1962). Das ist bei den Primär- und Pseudofollikeln der Fall. In die Sekundärfollikel kann manchmal etwas Kontrastmittel eindringen. Im Röntgenbild sieht das so aus, daß die gefüllten Randsinus als dichte, undurchsichtige Grenze die Peripherie des Knotens umgeben, und die Inter-

mediärsinus sich als strahlenförmige Inseln unmittelbar an die Randsinus anschließen. Sehr oft jedoch geben die Rand- und Intermediärsinus ein U-förmiges Bild entlang der Peripherie des Lymphknotens und in allen Teilen des Knotens formen sie ringförmige Gebilde, welche manchmal verstreut, manchmal eng aneinander liegen und so ein retikuläres Aussehen hervorrufen. Wegen der geringeren Auflösung heben sich die kontrastmittelgefüllten Marksinus weniger gut ab. Sie bilden einen gleichförmigen Hintergrund für die deutlich gefüllten Rand- und Intermediärsinus (TJERNBERG, 1962).

Das lymphographische Bild eines Knotens mit gesundem Parenchym ist also bestimmt durch die Randsinus, Intermediärsinus und durch die Follikel.

Das normale Lymphogramm

Die Röntgenaufnahmen im Anschluß an die Kontrastmittelinjektion liefern die Füllungsbilder, die Aufnahmen 24 - 48 Stunden nach Injektion liefern die Speicherbilder.

Die normalen Lymphgefäße sind zart, ca. 1 - 2 mm im Kaliber messend. Eine reiche Besetzung mit Klappen (alle 2 - 7 mm) sorgt dafür, daß der Lymphstrom nur zentralwärts fließt. An den Extremitäten treten die subcutanen Lymphgefäße in Bündeln von 7 - 12 auf, die in der Umgebung der großen, oberflächlichen Venenstämme verlaufen. Sie münden in den Randsinus der Lymphknoten ein.

Der normale Lymphknoten ist rundlich geformt, hat einen Durchmesser bis höchstens 1 cm, oder er ist oval bis nierenförmig (bis 1,5 cm lang). Oft läßt sich an ihm ein Hilus abgrenzen, aus welchem die efferenten Bahnen gebündelt wegführen. Die afferenten Bahnen münden einzeln an der ganzen übrigen Peripherie in den Randsinus ein. Dieser ist beim Gesunden immer durchgehend mit Kontrastmittel füllbar und stellt sich so im Röntgenbild dar. Die Einzelhei-

ten der Lymphknotenstruktur sind im Füllungsbild wegen starker Kontrastmittelaufladung undeutlich. Sie treten im Speicherbild klarer hervor. Der Randsinus, dessen Retikulumzellen das Kontrastmittel speichern, ist als scharfe, durchgehende Außenkontur sichtbar. Das Mark des Lymphknotens ist von eingelagertem Kontrastmittel stippenförmig und gleichmäßig durchsetzt. Dieses Speicherbild erscheint regelmäßig, "harmonisch", getüpfelt oder retikulär (RÜTTIMANN, DEL BUONO, 1961).

Das Lymphogramm bei Tumormetastasen

Kleine Metastasen werden zuerst im Randsinus des Lymphknotens abgefangen. Sie verursachen eine unregelmäßige Ausparung im Füllungsbild und deutlicher noch im Speicherbild. Der Randsinus ist an dieser Stelle unterbrochen. Subtotale metastatische Durchwucherung eines Lymphknotens läßt sich an Resten lymphatischen Gewebes erkennen, das erhalten und mit Kontrastmittel angefärbt ist.

Totale Überwucherung des Lymphknotens durch Karzinomgewebe ergibt keine Anfärbung desselben mehr. Die Metastasierung ist aber trotzdem im Lymphogramm erkennbar: Die Lymphknotenkette ist abrupt unterbrochen, gelegentlich sind Umgehungskreisläufe in Form erweiterter Lymphgefäße erkennbar, die die Metastasen bogenförmig umlaufen (RÜTTIMANN, 1961).

Die Größe der metastatischen Lymphknoten liegt im Durchschnitt über der von Gesunden. Um eine Metastase als solche zu erkennen, muß sie mindestens 3 - 5 mm groß sein. Weit fortgeschrittene Metastasen haben häufiger einen glatten Umriß des Füllungsdefekts und eine mehr kugelige Gestalt als gesunde Lymphknoten oder solche mit benignen Erkrankungen.

Die vielfältige Gestalt gesunder Lymphknoten und die oft ausgeprägten Speicherdefekte benigner Prozesse machen es manchmal sehr schwer, die Diagnose Karzinometastasen zu stellen. Es ist praktisch unerlässlich, sowohl das Füllungs- als auch das Speicherbild zur Beurteilung heranzuziehen (KROPHOLLER, 1966).

Lymphographie in der Gynäkologie

A. Diagnose von Lymphknotenmetastasen

Wichtig ist die Frage, wie man Lymphknotenmetastasen am lebenden Menschen diagnostizieren kann. Konventionelle Methoden, die in der Gynäkologie dafür angewandt werden, können die Diagnose ermöglichen, aber nicht beweisen.

1. Die palpatorische Untersuchung ist begrenzt auf das Gebiet, das durch die Palpation erreicht werden kann.
2. Die Punktionsbiopsie einer suspekten parametranen Infiltration, besonders der Beckenwand, ist nicht in allen Fällen möglich.
3. Die heutige Methode der Bestimmung von Tumorzellen im Blut ist noch nicht ausgereift und erlaubt keine Aussage über das Ausmaß der haematogenen Aussaat.
4. Indirekte röntgenographische Methoden, wie Aortographie, Phlebographie, Pneumopelviographie und Urographie sind wertvolle zusätzliche Untersuchungsmöglichkeiten, die die direkte Lymphknotendiagnose ergänzen können (ELERT, 1966).

B. Häufigkeit von Metastasen beim Cervixkarzinom

Auf Grund histologischer Untersuchungen von Operationspräparaten entdeckte man, daß das Cervixkarzinom bereits im Frühstadium in die Beckenlymphknoten metastasieren kann. Die praeoperative Entdeckung solcher Metastasen würde große Fortschritte ermöglichen.

GERTEIS schildert einen Fall eines sogenannten praeklinischen Cervixkarzinoms, welches klinisch stumm, nur durch Kolposkopie und Cytologie im Rahmen einer Vorsorgeuntersuchung entdeckt werden konnte. Das Lymphogramm zeigte hierbei bereits multiple Metastasen in den Becken- und Aortenlymphknoten.

Die Häufigkeit der Metastasen beim Kollumkarzinom in den Stadien I - IV liegt nach GERTEIS (1967):

Im Bereich der Beckenlymphknoten bei den aortalen Lymphkn.

bei 24 % (+ 5 %)	Stadium I	bei 9 %
33 %	Stadium II	5 %
56 %	Stadium III	21 %
(80 %)	Stadium IV	(60 %)

Bemerkenswert ist die Häufigkeit von Metastasen im Stadium I mit 24 %. Zusätzliche 5 % wurden erst später im Verlauf von lymphographischen Kontrollen entdeckt, als sie sich zu einer sichtbaren Größe entwickelt hatten. Von besonderer Bedeutung erscheint die relativ hohe Anzahl von aortalen Metastasen, nämlich 9 %. Diese haben eine schlechte Prognose, da sie meistens nicht innerhalb der Reichweite der normalen therapeutischen Maßnahmen liegen (GERTEIS, 1966).

C. Kontroll-Lymphographie

Die lange Retention des Kontrastmittels in den Lymphknoten erlaubt, den Krankheitsverlauf und den therapeutischen Effekt oder das Auftreten von Lymphknotenmetastasen durch einfache Röntgenkontrollen zu verfolgen.

Bei Verdacht auf Metastasen kann die lymphographische Kontrolle die Diagnose möglicherweise sichern. Die klinische Abgrenzung zwischen Therapieeffekt und echtem Neoplasma kann sehr schwer sein. Gerade bei operierten, nachbestrahlten Fällen werden Therapiefolgen oft als rezidivierende Karzinome mißgedeutet. Urologische Komplikatio-

nen nach Operationen und Bestrahlung erschweren eine genaue Diagnosestellung auf Grund der fibrotischen Veränderungen. So kommt es häufig vor, daß entweder eine Rezidivbehandlung nur auf Grund klinischer Untersuchung erfolgt, oder daß bei falsch negativer Befunderhebung wertvolle Zeit verloren geht. Deshalb ist gerade bei Verdacht auf Rezidivbildung der diagnostische Wert der Lymphographie nicht in Frage gestellt (ELERT, 1966).

Treffsicherheit der Methode

Die Lymphographie ist allen indirekten röntgendiagnostischen Methoden in der Beurteilung lymphogener Tumormetastasen überlegen, weil sie pathologische Veränderungen in Lymphknoten und Lymphgefäßen direkt darstellt, genau lokalisieren läßt, und damit einer erfolgreichen Therapie besser zugänglich macht. Kleine Metastasenherde in Lymphknoten sind oft nicht zu diagnostizieren. Das begrenzte Auflösungsvermögen der makroskopischen Methode der Lymphographie, die große Variation der Lymphknoten mit ihren physiologischen Speicherdefekten und die Anzahl der inkonstant (Lymphonodi glutaei sup., inf., subaortici, sacrales, recales), oder gar nicht (viscerale Lymphknoten - werden aber bei Operationen normalerweise belassen) dargestellten Lymphknoten führen zu einer Einschränkung der diagnostischen Möglichkeiten der Lymphographie in der Früherkennung von Metastasen.

Die Tatsache, daß die Lymphographie nur pathologische Befunde mit makroskopischer Ausdehnung feststellen läßt, gilt für jede klinische Abklärungsmethode und Röntgenuntersuchung und tut der Lymphographie keinen Abbruch. Jede Methode hat ihre Leistungsgrenze, die bei ihrer Anwendung unbedingt berücksichtigt werden muß. FUCHS (1965) gibt für die Treffsicherheit der Lymphographie einen Wert von 84 % an.

Metastasen in Lymphknoten führen in Abhängigkeit ihrer Ausdehnung bei totalem Befall eines Lymphknotens zu Unterbrechung afferenter Lymphbahnen (Stop im Verlauf eines Lymphgefäßes) oder zu begrenzter Blockierung von Randsinus und Marksinus bei partiellem Befall (immer von der Knotenperipherie ausgehende Kontrastmitteldefekte, Ausparungen).

Bei totaler Unterbrechung der Lymphknotenkette sind Abnormitäten der Füllung weitere indirekte Hinweise (Kollateralkreisläufe, Umgehungsbahnen, Stauungsphänomene mit retrograder Füllung normal nicht dargestellter Lymphgefäße und Kontrastmittelaustritt durch Ruptur gestauter Gefäße).

Partielle Lymphknotenmetastasen müssen eine gewisse Größe erreicht haben, um röntgenologisch sichtbar zu werden. Das Ausmaß der kleinsten bisher eindeutig im Röntgenbild sichtbaren und praeoperativ diagnostizierten Metastase betrug im mikroskopischen Präparat 2 mal 3 mm (GERTEIS, 1964). Hierbei ist aber zu berücksichtigen, daß es erst die die Metastase umgebende "lymphographisch stumme Zone" (GERTEIS) war, die es erlaubte, die Metastase zu diagnostizieren. Die "lymphographisch stumme Zone" entsteht nach GERTEIS, wenn eine Metastase ein Vas afferens verlegt, was einen sogenannten "Lymphknoteninfarkt" zur Folge hat. Hierbei kann kein Kontrastmittel in das vom Vas afferens versorgte Segment des Lymphknotens, d. h. den die Metastase umgebenden Randbezirk, der noch aus normalem Lymphknotengewebe besteht, gelangen. Der so verursachte Speicherdefekt ist größer als die tatsächliche Metastase. Derartige Metastasen zu entdecken ist oft reiner Zufall.

GERTEIS hält den Wert der Lymphographie als diagnostische Untersuchungsmethode, die außerdem klare prognostische Schlüsse und eine Individualisierung des Therapieplans zuläßt, für unbestritten. Er gibt eine Übereinstimmung der lymphographischen Diagnosen mit den histologischen Ergeb-

nissen von 96 % an. An der Universitäts - Frauenklinik Düsseldorf (Direktor Prof. Dr. ELERT) wird deshalb die Untersuchung seit Jahren routinemäßig bei allen Frauen mit Unterleibskarzinom durchgeführt.

REIFFENSTUHL (1966) ist bzw. war bei der Beurteilung des Wertes der Lymphographie bedeutend pessimistischer. Er ist der Ansicht, daß Lymphknotenmetastasen mit Hilfe der Lymphographie nicht sicher erkannt werden können. Die Kriterien, die zur Beurteilung von Metastasen verwendet werden, können genauso gut für normale Lymphknoten oder für benigne Erkrankungen des Lymphsystems zutreffen. REIFFENSTUHL gibt beim Vergleich der lymphographischen Befunde mit den histologischen Ergebnissen eine Treffsicherheit von nur 50 % an. Diese Zahl wäre zu niedrig, weshalb die Lymphographie keine genaue Diagnose erlaubte und somit nur einen geringen prognostischen Wert besäße.

FRISCHBIER (1966) hält die Lymphographie generell nicht für geeignet zur Früherfassung von Krebsmetastasen, da das begrenzte Auflösungsvermögen dieser makroskopischen Methode und die individuelle Variabilität des Lymphsystems den diagnostischen Möglichkeiten Grenzen setzen. Er bezeichnet die Lymphographie als eine gefahrlose Untersuchungsmethode, die technisch nicht aufwendig und bei ausreichender Übung einfach und für den Patienten nicht belastend ist. Er gibt an, daß in allen gesicherten Fällen einer Metastasierung im Lymphogramm mehrere Tumorzeichen bestanden. In etwa 90 % waren bei einer verifizierten Lymphknotenmetastasierung zumindest zwei pathologische Symptome vorhanden. Wenn auch einzelne Speicherdefekte, bei Vorliegen mehrerer Charakteristika, mit größter Wahrscheinlichkeit als metastatisch angesehen werden könnten, dürfte röntgenologisch eine Metastasierung erst angenommen werden, wenn weitere tumorbedingte Veränderungen im Gefäß- oder Speicherbild vorlägen.

Die häufig in der Literatur beschriebenen Fehlbeurteilungen sind auf unzureichende Erfahrung der Untersucher zurückzuführen. FRISCHBIER warnt daher eindringlich vor einer kritiklosen Beurteilung der Lymphographie. Eher sollte einmal eine kleinere Metastase unbeachtet bleiben, als daß durch eine falsch positive Befundung die Therapie zu Ungunsten des Patienten beeinflußt würde.

Die Angaben von FRISCHBIER (1966) über die Treffsicherheit der Lymphographie liegen ungefähr in der Mitte zwischen den von GERTEIS und REIFFENSTUHL angegebenen Extremwerten.

Bei operablem Kollumkarzinom bezeichnet FRISCHBIER die Quote positiver lymphographischer Befunde als sehr gering, denn ein Teil der palpatorisch ohnehin erreichbaren regionalen Lymphknoten würde bei der intralymphatischen Kontrastmittelinjektion nicht markiert. Trotzdem wäre vor jeder Wertheimschen Radikaloperation die Durchführung einer Lymphographie zu empfehlen, um durch die histologische Überprüfung der lymphographischen Befunde die Kenntnisse und die Treffsicherheit in der Beurteilung der Lymphogramme zu erhöhen. Bei den nicht operablen Stadien des Kollumkarzinoms sollte jedoch eine Lymphographie routinemäßig angewandt werden.

KUNITSCH und HOLSTEN (1968) geben eine Treffsicherheit der Lymphographie von über 75 % an. Unter Ausklammerung der Fehlbeurteilungen der Anfangszeit setzen sie die Treffsicherheit allgemein zwischen 80 % und 90 % an.

Eigene Ergebnisse

Im November 1965 wurde die Lymphographie an der Universitäts - Frauenklinik Erlangen von Professor Dr. J. WEIS-HAAR eingeführt. Zunächst sollte geprüft werden, ob die Methode eine genaue Aussage zulässt, oder ob sie für die klinische Anwendung mit zu vielen Fehlern behaftet ist. Das Hauptaugenmerk der Untersuchungen wurde auf Patientinnen mit Kollumkarzinom gelegt, während bei anderen Genitalkarzinomen nur vereinzelt lymphographiert wurde.

I. Technik

Wie bereits beschrieben, wird die Lymphographie an typischer Stelle vom Fußrücken aus durchgeführt. Als Farbstoff wird Patentblau-Violett (anfangs 11 %, später 2,5 %), als Kontrastmittel Lipiodol Ultra-Fluid verwendet. Bei einigen Lymphographien wurde dem Kontrastmittel Chlorophyll beigegeben, welches jedoch nach kurzer Zeit nicht mehr mit verwendet wurde. Das Chlorophyll verursachte eine höhere Toxizität des Kontrastmittels, eine Verlängerung der Retentionszeit und Entzündungserscheinungen in den Lymphknoten.

Bei der Auswertung der Lymphogramme erfolgte nach Sammlung von Erfahrung seitens des Untersuchers in einem Teil der Fälle eine retrospektive Änderung der lymphographischen Diagnosen, worauf noch eingegangen wird.

Röntgenologe und Operateur arbeiteten zunächst unabhängig voneinander, d. h., die lymphographischen Diagnosen wurden bei der Operation nicht berücksichtigt, vor allem bei nicht ganz einwandfreien Diagnosen und auch beim Fehlen von Hinweisen auf Lymphknotenmetastasen.

In dem zur Diskussion stehenden Zeitraum (November 1965 bis Juli 1968) wurden bei 243 Patientinnen Lymphographien durchgeführt (darunter waren 210 Patientinnen mit Kollumkarzinom).

Von den 243 Lymphographien sind 13 nur einseitig gelungen. Eine Angabe über die zu erwartende Quote von mißglückten Lymphographien zu machen, ist nicht möglich, weil die Untersuchung von mehreren Mitarbeitern des Hauses durchgeführt wurde, die die Methode erst erlernen mußten. Mit Sicherheit kann gesagt werden, daß bei sorgfältiger Auswahl der Patienten beim Geübten die Anzahl der Mißerfolge gering sein wird.

II. Die operierten Fälle

A. Treffsicherheit der Methode

Um die Aussagekraft der Lymphographie beurteilen zu können, muß die bei der Lymphographie gestellte Diagnose mit den später nach der Operation gefundenen, tatsächlichen histologischen Ergebnissen verglichen werden. Von den 210 Frauen mit Kollumkarzinom wurden 101 operiert, wobei die Lymphknoten exstirpiert und histologisch untersucht wurden. Ein Fall konnte nicht zur Bewertung herangezogen werden, da die Operation unvollständig war und einen Vergleich nicht zuließ, so daß 100 Fälle zur Beurteilung anstehen.

Bei der Operation wurden die Lymphknoten entsprechend ihrer Lage in vier Gruppen aufgeteilt und gesondert untersucht.

Tabelle 2 bringt den Vergleich der lymphographischen Diagnosen mit den histologischen Ergebnissen unter Berücksichtigung der Mikrometastasen.

Tabelle 2

↓ lymphogr. Diagnose	Anzahl (Pat.)	Histologisches Ergebnis		
		keine Meta- stase	Metastase	Mikrome- tastase
Metastase	13	0	13	0
fragl.pos.	7	1	4	2
keine Me- tastase	68	58	6	4
fragl.neg.	12	10	0	2
Summe	100	69	23	8

Unter "fraglich positiv" wurde verstanden:

keine präzise Diagnose möglich, jedoch eher Meta-
stase als keine,

unter "fraglich negativ" wurde verstanden:

keine ganz sichere Diagnose möglich, jedoch eher
keine Metastase.

Aus der Tabelle 2 läßt sich die Treffsicherheit ablesen.
Hierbei werden die "fraglich positiven" Fälle der Gruppe
der Metastasen, die "fraglich negativen" Fälle der Gruppe
ohne Metastasen zugeteilt.

Tabelle 3 gibt die auf diese Weise ermittelte Treffsicherheit wieder.

lymphogr. ↓ Diagnose	Anzahl (Pat.)	Nach histologischer Untersuchung		
		Diagnose richtig	Diagnose falsch	Mikrometa- stase
Metastase	13	13	0	0
fragl.pos.	7	4	1	2
keine Me- tastase	68	58	6	4
fragl.neg.	12	10	0	2
Summe	100	85	7	8

In 85 % der Fälle war die lymphographisch gestellte Diagnose richtig, in 7 % war sie falsch, und in 8 % der Fälle lagen Mikrometastasen vor.

Die Diagnose "Metastase" wurde 13 mal gestellt und erwies sich in allen Fällen als richtig.

Die Diagnose "eher positiv" wurde 7 mal gestellt. Die lymphographische Diagnose an sich war in 6/7 der Fälle richtig: In 4/7 der Fälle hat sich der Verdacht auf Metastasen bestätigt. In 2/7 der Fälle stellte sich heraus, daß Mikrometastasen vorhanden waren. Diese können normalerweise im Lymphogramm nicht erkannt werden. Die "fraglich positiven" Lymphknoten wiesen aber Abweichungen vom normalen Bild auf, was den Röntgenologen die Diagnose "eher Metastase als keine" aussprechen ließ.

In 1/7 der Fälle war die Diagnose falsch, es lagen keine Metastasen vor.

Die Diagnose "keine Metastasen" wurde 68 mal gestellt und war in 58 Fällen richtig. In fünf Fällen waren Lymphknoten im Parametrium befallen. Da diese Knoten bei der Lymphographie nicht dargestellt werden, geht das nicht zu Lasten der Diagnose sondern der Methode.

In 6 Fällen war die gestellte Diagnose "keine Metastasen" falsch. Die histologische Untersuchung ergab folgende Befunde:

1. III 842 H. B.: Bei einem Lymphknoten ist nur ein schmaler Randbezirk befallen. Die Größe der Metastase beträgt 4 x 1, 5 x 14 mm.
Der Rest des kontrastmittelgespeicherten Lymphknotens ist auch retrospektiv unauffällig. Röntgenologisch konnte die Metastase nicht diagnostiziert werden, da sie trotz ihrer Länge von 14 mm wegen ihrer Lokalisation an der Grenze der morphologischen Darstellbarkeit lag und auch das Füllungsbild unverdächtig war.
2. IV 35 K. S.: Links bohnen große (8 x 5 x 4), rechts erbs- bis bohnen große Metastase.
Auch bei retrospektiver Begutachtung der Röntgenbilder konnten keine Metastasen festgestellt werden.
3. IV 332 H. H.: Senfkorn große Lymphknotenmetastase rechts. Die Größe der Metastase liegt an der Grenze der Differenzierbarkeit.
4. IV 753 L. G.: Eine erbs große, den ganzen Lymphknoten durchsetzende Metastase an der rechten Beckenwand. Im Röntgenbild war diese Metastase nicht zu diagnostizieren, da der Lymphknoten kein Kontrastmittel gespeichert hatte und keine abnormen Gefäßverläufe vorhanden waren.
5. IV 956 G. A.: Metastase von 5 x 4 mm Größe.
Lymphographisch konnte auch diese Metastase retrospektiv nicht entdeckt werden.

6. V 708 St. C.: Rechts und links jeweils eine Metastase, deren Größe etwas über 1 mm lag.

Es ist verständlich, wenn diese Metastasen im Röntgenbild nicht diagnostiziert werden konnten, denn sie sind nur um Geringes größer als Mikrometastasen (bis 1 mm).

Bei diesen sechs Fällen ergab auch die retrospektive Beurteilung der Röntgenbilder keine Änderung der zuerst gestellten Diagnosen. Bei der Hälfte der Fehldiagnosen (3 Patienten) waren die Metastasen relativ klein (bei einer Patientin nur etwas größer als 1 mm).

Die Metastasen waren zwar größer als Mikrometastasen, jedoch waren sie in den beschriebenen Fällen entweder zu klein oder so gelegen, daß keine sichere Aufdeckung möglich war oder der Lymphknoten enthielt kein Kontrastmittel.

In vier weiteren Fällen der Gruppe "keine Metastasen" war die Diagnose nur bedingt richtig. Im Röntgenbild stellten sich zwar keine Metastasen dar, jedoch bestanden Mikrometastasen, für deren Aufdeckung die Methode einfach überfordert ist.

Die Diagnose "eher negativ" wurde zwölf mal gestellt, wobei in zehn Fällen keine Metastasen vorhanden waren. Darunter ist ein Fall mit einem Doppelbefund: Bei der Patientin R. E. (II 518) war der "fragliche Lymphknoten" histologisch ohne Metastasen, während in zwei anderen Lymphknoten Mikrometastasen entdeckt wurden. Röntgenologisch war die Diagnose "eher keine Metastase" in Bezug auf den fraglichen Lymphknoten richtig. Daß trotzdem Mikrometastasen in anderen Knoten vorhanden waren, welche nicht entdeckt wurden, liegt an der Methode, die bei Mikrometastasen versagen muß.

Auch im zweiten Fall handelte es sich um Mikrometastasen.

Für die Treffsicherheit der Diagnose ergibt sich:

Bei 100 untersuchten Fällen war die gestellte Diagnose in 85 % richtig. Hinzu kommen noch die 8 % bedingt richtigen Diagnosen mit Mikrometastasen. Diese im Lymphogramm zu erkennen, liegt außerhalb der Möglichkeiten der Methode, es sei denn zusätzliche Veränderungen, wie eine "lymphographisch stumme Zone" (GERTEIS) um eine Mikrometastase herum, bedingen einen Speicherdefekt. Dann ist die Diagnose "Metastase" aber ein reiner Zufall.

Somit beträgt die Treffsicherheit für den Makrobereich 93 %.

Die Häufigkeit der echten Fehldiagnose liegt bei 7 %. Sie konnte auch bei wiederholter und genauer Nachprüfung der Röntgenbilder nicht gesenkt werden. Die Ursache hierfür liegt oft darin, daß sich metastatische Lymphknoten röntgenographisch nicht darstellen können, weil sie vielleicht kein Kontrastmittel enthalten oder in ihrer Form anscheinend normal sind und außerdem im Füllungsbild Hinweise auf Metastasen fehlen.

B. Aussagefähigkeit der Methode

Die Treffsicherheit der Methode wurde durch den Vergleich der lymphographischen Diagnosen mit den histologischen Ergebnissen ermittelt. Die hierbei gefundene Treffsicherheit von 93 % gibt aber keinen Aufschluß über die Aussagefähigkeit der Methode.

Der Röntgenologe beurteilt das Röntgenbild, wie es sich ihm zeigt. Morphologische Veränderungen, die sich lymphographisch nicht darstellen, kann er nicht diagnostizieren, da er sie nicht sieht. In solch einem Fall ist nicht die Röntgendiagnose falsch, sondern die Methode versagt ganz einfach. Die Aussagefähigkeit der Methode liegt deshalb zahlenmäßig zwangsläufig unter der Treffsicherheit der Diagnose.

1. In 8 % der Fälle lagen Mikrometastasen vor (Größe bis 1 mm). In diesem Stadium waren im Lymphogramm noch keine Gefäßabbrüche, Kollateralenbildungen, Füllungs- und Speicherdefekte zu sehen. Somit konnten diese Metastasen im Röntgenbild nicht erkannt werden.

Die Anzahl der richtigen Aussagen der Methode liegt somit bei etwa 85 %. Möglicherweise verringert sich diese Zahl noch etwas, da bei der Operation in einer Reihe von Fällen caudale Knoten der Lymphonodi iliaci externi, dorsale und craniale Knoten der Lymphonodi iliaci communes, sowie Knoten caudal der Aortenbifurkation teilweise belassen wurden und sich u. U. in diesen Mikrometastasen befinden können. Bei zwei Patientinnen scheint das der Fall gewesen zu sein, denn bei ihnen traten p. op. Metastasen auf (II 803 D. K., IV 244 M. I.).

2. Eine weitere Einbuße ihrer Aussagekraft erfährt die Methode in den Fällen, in denen die Lymphographie nur einseitig geglückt ist.

Diese Minderung der Aussagefähigkeit fällt jedoch nicht so sehr der Methode sondern weitgehend der Routine des Untersuchers zur Last.

Die tatsächliche Aussagefähigkeit der Methode dürfte insgesamt bei etwa 85 % liegen, bei ganz erfahrenen Untersuchern sogar bei knapp über 90 % (GERTEIS, KINDERMANN, WEISHAAR).

3. Häufigkeit der Metastasen

Bei den 100 histologisch geprüften Fällen mit Kollumkarzinom wurden folgende Befunde erhoben:

keine Metastasen bei	69 %
Metastasen (größer als 1 mm) bei	23 %
Mikrometastasen (bis zu 1 mm) bei	8 %

Bei den 100 operierten Patientinnen wurden unter Einschluß der Mikrometastasen in 31 % der Fälle Metastasen gefunden. Eine genaue Aufstellung über die Häufigkeit von Metastasen, verteilt auf die einzelnen Stadien, wird zur Zeit vorbereitet.

Bei zwei Patientinnen (II 803, D. K., IV 244 M. I.) traten Metastasen erst p. op. auf und wurden anläßlich lymphographischer Kontrollen bei D. K. 4 Monate, bei M. I. etwa 7 - 8 Monate nach der Erstuntersuchung entdeckt.

Bemerkenswert erscheint bei den Erlangerer Ergebnissen, daß die lymphographische Diagnose "aortale Metastasen" nur zweimal gestellt wurde:

Im Fall II 518 R. E. war der als "fraglich negativ" diagnostizierte aortale Lymphknoten laut histologischem Befund keine Metastase.

Im Fall II 487 Br. K. wurde die Diagnose "aortale Metastase" gestellt, welche sich histologisch als falsch erwies. Diese Diagnose fiel in die Anfangszeit der Untersuchung mit fehlender Erfahrung und wurde bei der retrospektiven Begutachtung der Röntgenbilder geändert.

Das bedeutet, daß primär keine aortalen Lymphknotenmetastasen gefunden wurden. Auch bei den Nachkontrollen zeigten sich, wie oben erwähnt, nur bei zwei Patientinnen aortale Metastasen.

Diese Beobachtungen stehen ganz im Gegensatz zu den Befunden von GERTEIS (1967). Dieser fand einen Befall der aortalen Lymphknoten in 12 % (im Stadium I allein 9 %).

III. Nicht operierte Fälle

Die Auswertung der restlichen Lymphographien, die nicht histologisch nachgeprüft wurden, liefert folgende Ergebnisse:

Von den 142 lymphographierten Frauen, die nicht operiert wurden, hatten 109 ein Kollumkarzinom.

Tabelle 4: Verteilung der Diagnosen bei den nicht operierten Kollumkarzinomen.

lymphogr. ↓ Diagnose	Anzahl (Pat.)	Prozentzahl
Metastasen	18	16,5 %
eher positiv	14	12,9 %
		→ 29,4 %
keine Metastasen	57	52,3 %
eher negativ	20	18,3 %
		→ 70,6 %
Summe	109	

Zählt man die Verdachtsdiagnosen "eher positiv" zu den Diagnosen "Metastasen", und die Verdachtsdiagnosen "eher negativ" zu den Diagnosen "keine Metastasen", so erhält man für die lymphographischen Diagnosen "Metastasen" eine Zahl von 29,4 %. Bei 71 % der Fälle lagen laut lymphographischer Diagnose keine Metastasen vor. Die hierbei erzielten Ergebnisse sind somit fast identisch mit denen des operierten Vergleichskollektivs.

Diskussion

Während GERTEIS (1966) die Treffsicherheit der Lymphographie mit 96 %, KUNITSCH und HOLSTEN (1968) mit 80 - 90 %, und FUCHS (1965) mit 84 % angeben, liegen die Werte von REIFFENSTUHL (1966) (anfangs) bei nur 50 %. Die Angaben von FRISCHBIER (1966) liegen etwa in der Mitte zwischen den von GERTEIS und REIFFENSTUHL angegebenen Werten.

Die an der Universitäts-Frauenklinik Erlangen von Professor WEISHAAR erzielten bisherigen Ergebnisse zeigen jetzt, unter Berücksichtigung einer retrospektiven Neubeurteilung von Lymphogrammen aus der Anfangszeit, als noch keine Erfahrung bestand, eine Treffsicherheit der Methode von etwa 85 %.

Bei den in Erlangen durchgeführten Operationen werden meistens ein Teil der caudalen Lnn. iliaci externi, der dorsalen und cranialen Lnn. iliaci communes sowie die aortalen Lymphknoten belassen, wenn im Lymphogramm an diesen Knoten keine sicheren Metastasen vorhanden sind. Unter den belassenen Lymphknoten könnten sich zwar kleine Metastasen befinden, jedoch bietet die Röntgennachuntersuchung die Möglichkeit, solche Metastasen nach ihrer zwangsläufigen Größenzunahme nachzuweisen. (Zweimal war das bisher bis Juli 1968 bei uns der Fall, jedoch beide Male aortal und außerhalb des ehemaligen Operationsgebietes).

Bei den gegebenen operativen und histologischen Voraussetzungen hätten maximal in 92 % der Fälle richtige Diagnosen gestellt werden können, da bei 8 % der Patientinnen Mikrometastasen vorlagen. Aber auch diese Zahl liegt noch zu hoch, weil ein Teil der Metastasen wegen seiner geringen Größe oder weil die Injektionstechnik oder die Röntgenaufnahmen nicht optimal waren, dem Nachweis entgehen mußte (7 % Fehldiagnosen).

Die bei uns ermittelte Zahl von 8 % Mikrometastasen und 2 % Metastasen, die erst bei lymphographischen Kontrollen (4 Monate bzw. 7 Monate nach Erstuntersuchung) entdeckt wurden, lassen die von GERTEIS angegebene Treffsicherheit von 96 % nicht ganz glaubwürdig erscheinen. Die histologische Untersuchung der Lymphknoten erfolgte bei GERTEIS jedoch nicht, wie bei uns in ganz ausgefeilter Technik, so daß bei ihm wahrscheinlich primär einige Mikrometastasen der Erkennung entgingen, und somit die Aussagefähigkeit nicht bei 96 % sondern niedriger liegen würde.

Unser Ergebnis von 85 % richtigen Diagnosen könnte bei weiterer Erfahrung u. U. noch zu verbessern sein, und die tatsächlich zu erreichende Treffsicherheit dürfte zwischen 85 % und 92 % liegen.

Die Anzahl der laut histologischem Befund ermittelten Metastasen liegt bei 31 % und wird beinahe von den lymphographischen Diagnosen "Metastasen" erreicht, welche in 29 % der Fälle gestellt wurden.

GERTEIS (1966) gibt für die Häufigkeit der Metastasen beim Mollumkarzinom eine Durchschnittszahl von 35 % an, jedoch nicht nach histologischen Befunden sondern laut lymphographischer Diagnose.

Die jetzt schon erreichte Treffsicherheit von 85 % sollte der Lymphographie einen festen Platz als Routineuntersuchungsmethode sichern, denn wie bei allen anderen medizinischen Untersuchungsmethoden dürfte die fortschreitende Erfahrung noch eine gewisse Zunahme der Treffsicherheit mit sich bringen.

Die bei uns ermittelten Ergebnisse erlauben den Schluß, daß die Lymphographie für den Makrobereich eine sehr wertvolle Untersuchungsmethode zur Aufdeckung von Metastasen ist, im Mikrobereich (bei der Früherkennung von Metastasen) aber versagen muß.

Zusammenfassung

Nach einem kurzen geschichtlichen Überblick über die Entwicklung der Lymphographie wird die zur Zeit übliche Methode geschildert. Es folgt eine Beschreibung der wasserlöslichen und öligen Kontrastmittel, der Komplikationen, die bei der Lymphographie auftreten können und eine Aufzählung der Gegenindikationen.

Ein kurzer anatomischer Abriss der lymphogenen Versorgung des Kollum uteri und die unterschiedliche Darstellung der Lymphknoten im Lymphogramm weisen bereits auf die Problematik der Diagnose hin.

Das normale und pathologische Lymphogramm sowie die Bedeutung der Lymphographie in der Gynäkologie schließen sich an. Angaben über die Treffsicherheit der Lymphographie bei anderen Autoren beenden den ersten Teil der Arbeit.

An der Universitäts-Frauenklinik Erlangen wurden von November 1965 bis Juli 1968 243 Lymphographien durchgeführt. Darunter waren 210 Fälle mit Kollumkarzinom, von denen 100 operierte und histologisch geprüfte Fälle ausgewertet wurden.

In 8 % der Fälle lagen Mikrometastasen vor, die mit dieser makroskopischen Methode nicht entdeckt werden können. Bei weiteren 7 % waren trotz retrospektiver Begutachtung, nach Sammlung von Erfahrung seitens des Untersuchers Fehldiagnosen nicht zu vermeiden. Darunter waren zwei Fälle mit Metastasen von jeweils 4 x 1, 5 x 14 mm und 8 x 5 x 4 mm Größe.

Die Treffsicherheit der Methode liegt bei 85 %; sie dürfte u. U. noch etwas zu steigern sein.

Bei den 100 operierten Patientinnen wurden in 31 % der Fälle Metastasen gefunden. Bei 2 % traten Metastasen erst einige Zeit nach der Operation auf, welche bei lymphogra-

phischen Kontrollaufnahmen entdeckt wurden. Aortale Metastasen wurden primär nicht gefunden.

Bei den 109 nicht operierten Frauen wurden lymphographisch in 29 % Metastasen diagnostiziert.

Literatur

- BOWER, R., D. TZIROS, J. N. DEBBAS, J. M. HOWARD: Radio-graphic studies of the lymphatic system. Surgery 49, 59 - 68 (1961)
- BRUUN, S., and A. ENGESET: Lymphadenography. A new method for the visualisation of the enlarged lymphnodes and lymphatic vessels. Acta radiol. (Stockh.) 45, 389 - 395 (1956)
- COLLETTE, J. M., et J. LAVIGNE: La classification et les indications operatoires des cancers du col de l'uterus sous l'angle de la lymphadenographie. Lyon chir. 53, 857 - 863 (1957)
- DEL BUONO, M. S., W. A. FUCHS et A. RUTTIMANN: La linfografia. Tecnica, indicazione, diagnostica. Radiologia (Roma) 15, 1045 - 1080 (1959).
- FISCHER, H. W. and G. R. ZIMMERMANN: Roentgenographic visualisation of lymphnodes and lymphatic channels. Amer. J. Roentgenol. 81, 517 - 534 (1959).
- FRISCHBIER, H.-J.: Die Lymphographie, Möglichkeiten und Grenzen der Metastasendiagnostik beim weibl. Genitalkarzinom. Stuttgart, Georg Thieme, Geburtsh. u. Frauenheilkunde 26. Jahrg. Heft 9, (1966).
- FUCHS, W. A., and G. BÜCK-HEDERSTROM: Inguinal and pelvic lymphography. A preliminary report. Acta radiol. (Stockh.) 56, 340 - 354 (1961).
- FUCHS, W. A.: Lymphographische Tumordiagnostik, Praxis 53, 414 (1964)
- Lymphographie und Tumordiagnostik. Springer, 1965 Berlin, Heidelberg, New York.
- GERTEIS, W.: Die Lymphographie beim Genitalkarzinom der Frau. Arch. Gynaek. 200, 109 - 130 (1964).
- Lymphographie und topographische Anatomie des Beckenlymphsystems. Z. Suppl. Geburtsh. Gynaek. 165, F. Enke Verlag Stuttgart, 1966.
 - Die Metastasierung des weiblichen Genitalkarzinoms auf Grund lymphographischer Untersuchungen. Krebsforschung und Krebsbekämpfung, Bd. VI, 246 (1967).
- GERTEIS, W., G. KINDERMANN, J. WEISHAAR: Was leistet die Lymphographie für die Früherkennung von Metastasen beim Cervixkarzinom. Archiv f. Gynäk. im Druck.

- KAINDL, F., E. MANNHEIMER, L. PFLEGER-SCHWARZ u. B. THURNER: Lymphangiographie und Lymphadenographie der Extremitäten. Stuttgart, Georg Thieme 1960.
- KINMONTH, J. B.: Lymphangiography in man. Clin. Sci. 11, 13 (1952)
- G. W. TAYLOR, and R. KEMP HARPER: Lymphangiography. A Technique for the clinical use in the lower limb. Brit. med. J. 1955/I, 940
- KUNITSCH, G. und D. R. HOSTEN: Erfahrungsbericht über 428 Lymphographien bei Geschwulstkrankheiten. Med. Welt 19 (N. F.): 239 - 254 (1968).
- MALAMOS, B., S. D. MOULOPOULOS, and A. SARKAS: Lymphadenography: Its uses in haematology. Brit. med. J. 1959 II, 1360 - 1361.
- PROKOPEK, J., u. E. KOLIHOVA: Die Lymphadenographie in der klinischen Praxis. Fortschr. Röntgenstr. 89, 417 - 424 (1958).
- REIFFENSTUHL, G.: Das Lymphsystem des weiblichen Genitale. München-Berlin-Wien: Urban & Schwarzenberg 1957.
- ROTTIMANN, A., M. S. DEL BUONO u. U. COCCHI: Neue Fortschritte in der Lymphographie. Schweiz. med. Wschr. 91, 1460 - 1477 (1961)
- Die Lymphographie mit öligem Kontrastmittel. Fortschr. Röntgenstr. 97, 551 - 576 (1962).
 - R. ELERT, H. W. FISCHER, W. A. FUCHS, W. GERTEIS, P. R. KOEHLER, W. SIEGENTHALER, S. THREEFOOT, B. TJERNBERG u. a.: Progress in Lymphology. Proceedings of the International Symposium on Lymphology, Zurich, Switzerland, Juli 19 - 23, 1966 Stuttgart: Georg Thieme, (1967).
- SCHAEFER, B., P. R. KOEHLER, C. R. DANIEL, G. I. WOHL, E. RIVERA, W. A. MEYERS and J. F. SKELLEY: A Critical Evaluation of Lymphangiography. Radiology 80, 917 (1963).
- TJERNBERG, B.: Lymphography as an aid to examination of lymph nodes. Acta soc. Med. usalien. 61, 207 (1956).
- Lymphography. Acta Radio. (Stockh.) Suppl. 214 (1962).

- WALLACE, S., L. JACKSON, B. SCHAFER, J. GOULD, R. R. GREENING, A. WEISS, and S. KRAMER: Lymphangiograms; their diagnostic and therapeutic potential. Radiology 76, 179 -199 (1961).
- WELIN, S.: Lymphographie. IXth intern. Congr. of Radiology, München 1959. Stuttgart: Georg Thieme u. München u. Berlin: Urban & Schwarzenberg, Bd. I, S. 378 - 384.
- ZHEUTLIN, N., and E. SHANBROM: Contrast visualisation of lymph nodes. Radiology 71, 702 - 708 (1958).

Herrn Professor Dr. J. WEISHAAR danke ich herzlich für die Überlassung des Themas, die wertvolle Unterstützung bei den Untersuchungen und der Abfassung der Arbeit, sowie für die Erstattung des Referates.

Herrn Professor Dr. K. G. OBER gilt mein besonderer Dank für die Übernahme des Korreferates.

Lebenslauf

Ich wurde am 15. März 1944 als drittes Kind des Steuerhauptsekretärs Otto Rüth und seiner Ehefrau Ilse, geb. Hofmann in Waldsassen geboren.

Nach fünfjährigem Besuch der Volksschule trat ich 1955 in die Oberrealschule Tirschenreuth ein, an der ich im Juni 1964 die Reifeprüfung ablegte.

Im Wintersemester 1964/65 studierte ich an der Pädagogischen Hochschule zu Regensburg Pädagogik. Im Sommersemester 1965 nahm ich an der Johann Wolfgang Goethe - Universität Frankfurt/Main das Medizinstudium auf. Hier legte ich nach dem zweiten Semester die naturwissenschaftliche Vorprüfung ab und wechselte im Sommersemester 1966 an die Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, an der ich nach weiteren drei Semestern die ärztliche Vorprüfung ablegte und an der ich seither studiere.

Nach sechs Semestern klinischen Studiums legte ich am 10. 3. 1971 in Erlangen das Staatsexamen ab.



Buchdruckerei Ludwig Müller Erlangen Fahrstraße 5